

## Estudo sobre alternativas auxiliares às deficiências da visão das cores: Trazendo a codificação ColorAdd para o mundo digital.

Caroline Bolandin Cardoso<sup>1</sup>, Pedro Henrique Araujo Siqueira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS) – Três Lagoas/MS

caroline.cardoso@estudante.ifms.edu.br, pedro.siqueira@ifms.edu.br

### Resumo

Este projeto científico visa a compreensão e a criação de tecnologia assistiva, na forma de extensão de navegador, para pessoas com deficiência ou dificuldade para o reconhecimento ou aprendizado das cores em ambientes virtuais, de forma clara, objetiva e dinâmica. Foi utilizado o código ColorAdd, sistema de codificação das cores, no qual são utilizadas simbologias básicas que representam as cores primárias: azul, amarelo e vermelho, contando também com o preto e branco para o controle do brilho da cor, misturando-as para estender a representação de mais cores possíveis, como roxo, verde-escuro, e ainda outras mais 21 cores.

**Palavras-chave:** Daltonismo, ColorAdd, Extensão.

### Introdução

Daltonismo vem do nome de seu primeiro pesquisador John Dalton. O teórico dos átomos também estudou sobre as alterações congênitas da visão de cores, em 1798, por causa de sua própria dificuldade para distinguir as cores de tonalidade vermelha. O incômodo e obstáculos da disfunção da visão de cores o desafiou a ponto de que fizesse uma pesquisa em cima da sua própria dificuldade. E em anos, após este estudo, pode-se dizer de forma simples que o daltonismo é a dificuldade ou não percepção das cores, e caracteriza-se pela falha na absorção de fótons pelos cones da retina, segundo o Prof. Doutor Manuel Monteiro Pereira. Na maioria das vezes, poderá interpretar uma cor como uma outra cor e não a cor apresentada.

Com isso em mente, a seguir são citadas as definições mais conhecidas da deficiência do não reconhecimento de cores segundo o instituto Pró-Visão:

- Daltonismo acromático: também conhecido por monocromatismo, é o tipo mais raro de daltonismo, apenas 1 em cada 100.000 pessoas que desenvolvem a doença terá esta variedade. A pessoa enxerga preto, branco e cinza, não vendo outras cores;
- Daltonismo tricromático: é o tipo mais comum, onde a pessoa possui uma leve dificuldade em distinguir as cores já que possui todos os receptores de cores, mas, não funcionam bem. As cores que geralmente são afetadas são vermelho, verde e azul com suas diferentes tonalidades.

- Daltonismo Cromático: esta disfunção é completamente hereditária e é um dos casos mais moderados da condição. Este caso pode ocorrer de três maneiras diferentes. Eles são os seguintes:
  - Protanopia: neste caso, o indivíduo apresenta uma deficiência de um dos tipos de cones, especificamente os chamados cones em L, que são responsáveis pela captura de comprimentos de onda longos. Portanto, estes pacientes não possuem distinção das cores: azul e verde, e vermelho e verde.
  - Deuteranopia: Neste caso, há confusão entre o vermelho e o verde.
  - Tritanopia: Não conseguem distinguir entre as cores azul e amarela.

A criação de possíveis meios de adaptação do ambiente virtual, para as pessoas afligidas pelos diversos tipos de daltonismo atingirem a melhor coleta de informações visuais, se manteve escassa e sem criatividade anteriormente à década presente. Isso implicou em maior dificuldade da acessibilidade dessas pessoas no meio virtual. Este entrega ao leitor conteúdos coloridos e interativos, que podem não ser tão agradáveis para pessoas que não conseguem distinguir as cores, ou seja, acabam por perder partes importantes da informação transmitida. Nessa perspectiva, se faz cada vez mais necessárias as tecnologias assistivas voltadas à área visual, com foco na adaptação do mundo digital, pois o meio virtual atualmente é o maior veículo de informações usado pelo ser humano.

### Metodologia

O objetivo deste trabalho foi desenvolver um protótipo de extensão para o google chrome para auxiliar os usuários na compreensão das variações das cores existentes no meio digital. Para tanto, foi utilizado na extensão a identificação das cores por meio do ColorADD, sistema de codificação das cores, no qual são utilizadas simbologias básicas que representam as cores primárias: azul, amarelo e vermelho, contando também com o preto e branco para o controle do brilho da cor, misturando-as para estender a representação de mais cores possíveis, como roxo, verde-escuro, e ainda outras mais 21 cores.

O uso do código ColorADD se justifica por seu histórico de utilização de acordo com os dados de seu próprio site. Foi testado e implantado em diversos países, tendo destaque na Europa Ocidental, devido a ter sido idealizado e

## Estudo sobre alternativas auxiliares às deficiências da visão das cores: Trazendo a codificação ColorAdd para o mundo digital.

desenvolvido em Portugal, onde foi implantado inicialmente em pequenos logos e avisos. Cabe destacar que o ColorADD tem seu uso restringido por direitos do autor, isto é, o direito do uso é pago, contudo, por conta do modelo pro bono, o código poderá fazer parte deste trabalho, sem fins lucrativos, através do ColorADD.social.

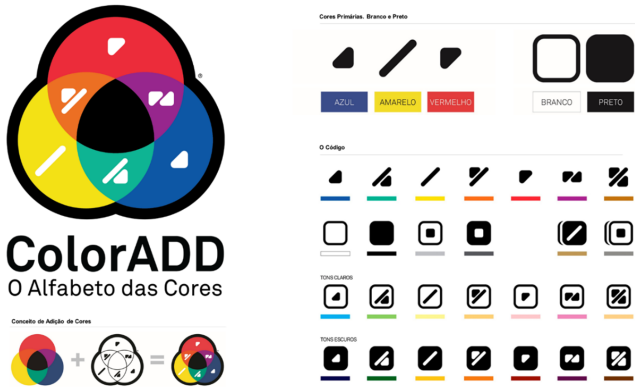


Figura 1. ColorAdd

Fonte: <https://www.grupoageas.pt/sobre-o-grupo-ageas/noticias-do-grupo/coloradd-lanca-app-que-permite-aos-daltonicos-identificar-as-cores>

O reuso do código aberto de Kepi, disponível em: <https://github.com/kepi/chromeEyeDropper>, se justifica pela frase “Não reinventar a roda”, ditado popular que diz que duplicar um método básico, ou gastar recursos refazendo algo que já foi há muito criado e aceito, pode ser um erro. Assim, utilizar-se de parte dos métodos poupará tempo e tentativas falhas.

Ainda que fazendo o reuso do código do Chrome Eye Dropper, é necessário criar os métodos de classificação e a biblioteca de imagens das simbologias das cores.

### Resultados e Discussão

A extensão criada obteve a criação de um método próprio, que fizesse a identificação das cores. Sendo primeiramente necessário encontrar uma forma de calcular a distância entre as cores. Por conta de o código RGB extraído das informações das imagens funcionar similarmente a um plano cartesiano e suas coordenadas, é possível estabelecer os dados RGB das cores como se fossem coordenadas. Cada cor é um ponto no espaço tridimensional com três coordenadas, sendo classificadas em: R vermelho, G verde e B azul, ficando “(R,G,B)”. O sistema RGB permite que a partir de uma combinação dessas três cores, vermelho, verde e azul, sejam geradas as demais cores do espectro visível ao humano. E assim, o cálculo da distância das cores foi encontrado através do cálculo da distância entre dois pontos no plano tridimensional. O cálculo de Distância Euclidiana:

$$d_{AB} = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2 + (z_B - z_A)^2}$$

Figura 2. Fórmula da distância entre pontos.

Com esta expressão se torna possível a criação de um código, em que traria o resultado:

```
function distanciaEuclid(posicaoinicio, posicaoafim)
```

```
{
  let sum = 0;
  for (let i = 1; i < posicaoinicio.length; i++)
  {
    d = posicaoinicio[i] - posicaoafim[i];
    sum = sum + d * d;
  }
  return Math.sqrt(sum);
}
```

Elaborado pelos próprios autores

Desta maneira criou-se um arquivo chamado “myFunctions.js”, para que pudesse ser implementado os métodos criados sem afetar diretamente o código da extensão base. O código do arquivo foi detalhado da seguinte forma:

Fez-se inicialmente uma variável para catalogação e nomenclatura das cores, que contém seus respectivos nomes e coordenadas:

```
const cores = [
  //primárias
  {cor:'azul',r:0,g:0,b:255},
  {cor:'vermelho',r:255,g:0,b:0},
  {cor:'verde',r:0,g:255,b:0},
  //cores secundárias
  {cor:'amarelo',r:255,g:255,b:0},
  {cor:'roxo',r:128,g:0,b:128},
  {cor:'marrom',r:165,g:42,b:42},
  {cor:'marrom',r:128,g:0,b:0}, //acrêscimo
  {cor:'laranja',r:255,g:165,b:0}
  (...)],
```

Elaborado pelos próprios autores

No arquivo também foi produzida a função que faz o cálculo da distância das cores. Isto é, a função que dá o resultado da função euclidiana, utilizando da codificação RGB, para referenciar a uma distância entre duas cores:

## Estudo sobre alternativas auxiliares às deficiências da visão das cores: Trazendo a codificação ColorAdd para o mundo digital.

```
function distance(cor1, cor2){
return
Math.sqrt((cor1.r-cor2.r)*(cor1.r-cor2.r)+(cor1.g-cor2.g)*(c
or1.g-cor2.g)+(cor1.b-cor2.b)*(cor1.b-cor2.b));
}
```

Elaborado pelos próprios autores

E também a função que permitiria a comparação cor por cor, das que estão registradas na variável das cores, trazendo somente o resultado mais próximo a partir da função "distance".

Código 4: Função findcolor.

```
export function findcolor(cor){
let perto = cores[0]
let distancia = distance(perto, cor)
for(let i = 1; i < cores.length; i++){
let distanciaAt = distance(cores[i], cor)
if(distanciaAt < distancia){
perto = cores[i]
distancia = distanciaAt
}
}
console.log(perto, distancia)
return perto;
}
```

Elaborado pelos próprios autores

Com os cálculos funcionando, a última necessidade é a de criar um função que faça a referência do caminho das imagens das simbologias de cada cor de acordo com o ColorAdd. E por fim, importar as funções no código base:

```
// Função que cria o caminho da imagem de acordo com o
// resultado encontrado na função findcolor, através da
// concatenação de um string
// para descrever o caminho da imagem
export function getImage(cor){
return ("img/" + cor.cor + ".png")
}
```

Elaborado pelos próprios autores

As imagens são os ícones que representam cada símbolo do ColorAdd, elas foram criadas usando o editor de imagens

Gimp, e exportadas como imagens png (Portable Network Graphic) de fundo transparente para melhor serem introduzidas no âmbito de cada página web.

Neste ponto somente será necessário um método que capte a informação RGB da página web, método já presente na extensão de código aberto EyeDropper, citado anteriormente no trabalho. Desta forma a criação da extensão se torna somente a incorporação do método criado e as imagens do ColorADD na extensão base escolhida e a limpeza de métodos remanescentes que vão contra o objetivo da nova extensão.

Ao final como resultado, obteve-se, de fato uma extensão que identifica, nomenclatura e trás o símbolo referente ao colorAdd de cada cor adicionada a variável de cores do arquivo myFunction.js, ainda que o ColorAdd seja limitado a 28 (Vinte e oito) cores, é perceptível que quanto mais cores forem adicionadas a variável, mais precisa será a identificação pelo cálculo utilizado.

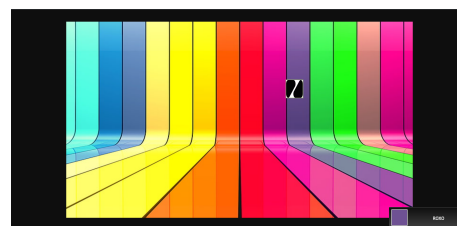


Figura 3. Extensão criada funcionando

### Agradecimentos

Agradecimentos ao professor Pedro, que me uniu ao que eu precisava e me ensinou a entender meu próprio pensamento de forma mais lógica e clara. Agradeço ao IFMS, que me auxiliou e me proporcionou a bagagem de conhecimentos necessários para a finalização desta etapa do projeto, além do recurso financeiro através do EDITAL nº 029/2022 - PROPI/IFMS.

### Referências

BLOG DO SÃO BERNARDO. Daltonismo: como é enxergar o mundo com outras cores?. Disponível em: <https://saobernardo.com/blog/daltonismo-enxergando-com-outras-cores/>. Acesso em: 13 jan. 2023.

COLORADD. ColorADD The Color Alphabet. Disponível em: <https://www.coloradd.net/en/>. Acesso em: 13 jan. 2023.

IMO. Daltonismo: quando não se consegue perceber as cores. Disponível em: <https://imo.com.br/daltonismo-quando-nao-se-consegue-perceber-as-cores/>. Acesso em: 13 jan. 2023.